

**EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN
ZUR CHIRURGISCHEN BEHANDLUNG
AXIALER GLEITBRÜCHE**

von

Klaus Schönleben

aus

Nürnberg

1969 № 301

Aus der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen-Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN ZUR CHIRURGISCHEN BEHANDLUNG AXIALER GLEITBRÜCHE

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Klaus Schönleben

aus

Nürnberg

Gedruckt mit der Erlaubnis der Medizinischen
Fakultät der Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan: Professor Dr. H. Valentin

Referent: Priv. Doz. Dr. H. Bunte

Koreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 1. August 1969

INHALTSANGABE

	Seite
A. Kurzer geschichtlicher Überblick -----	1
B. I. Pathologische Physiologie der Hiatushernie -----	2
1) Einteilung der Hiatushernie -----	2
2) Ätiologie der Hiatushernie -----	3
3) Bedeutung und Wirkung des Kardiamechanismus -----	3
4) Forderungen, die an die Reparation einer Hiatus- hernie gestellt werden -----	4
C. Eigene Untersuchungen -----	6
I. Material und Methodik -----	6
1) Vorversuche -----	6
a) Operationsmethode -----	6
b) Meßmethoden -----	7
2) Hauptversuche -----	9
a) Entwicklung der Operationsmethode -----	9
b) Klinische Beobachtungen -----	13
II. Versuchsergebnisse -----	15
1) Vorversuche -----	15
2) Hauptversuche -----	18
a) Klinische Beobachtungen -----	18
b) Röntgenbefunde -----	20
c) Sektion -----	29
III. Besprechung der Ergebnisse -----	34
D. Zusammenfassung -----	37
E. Literaturverzeichnis -----	38

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN ZUR CHIRURGISCHEN BEHANDLUNG AXIALER GLEITBRÜCHE

Als erster beschrieb Ambroise Paré 1575 die Hiatushernie. Zweihundert Jahre später (1753) war es Giovanni Morgagni in seinem Werk "De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis", der die Zwerchfellhernie bereits in Beziehung zu Kardiabeschwerden brachte.(40)

In das eigentliche Blickfeld der Klinik rückte die Hiatushernie aber erst in der Zeit kurz vor dem ersten Weltkrieg. Man operierte damals jedoch hauptsächlich nur traumatische Rupturen von Baucheingeweiden in den Thoraxraum. Die ersten Hinweise auf die Klinik der Hiatushernie gaben v.Bergmann und H. Berg. Sodann war es Åkerlund, der 1926 als erster eine Einteilung und Definition der Zwerchfellbrüche bot.(20)

Erst nach dem zweiten Weltkrieg begnügte man sich nicht mehr damit, die Hauptbeschwerden bei einer derartigen Hernie auf die rein mechanischen Faktoren zurückzuführen, sondern man erkannte mehr und mehr, daß es sich um eine anatomische, wie physiologische Störung handelt. (3,19)

Heute finden wir nun in unseren Lehrbüchern eine große Anzahl von Operationsmethoden, die versuchen, zweierlei Forderungen gerecht zu werden:

1. der Wiederherstellung normaler anatomischer Verhältnisse und
2. der Wiederherstellung der normalen physiologischen Funktion der Kardia.

Um dazu einen kleinen Beitrag zu liefern, führten wir die im folgenden dargelegten tierexperimentellen Untersuchungen durch.

PATHOLOGISCHE PHYSIOLOGIE DER HIATUSHERNIE

=====

Einteilung der Hiatushernie:

Nach Åkerlund und darauf aufbauend nach Nissen- Rosetti (1959) finden wir folgende Einteilung der Hiatushernie:

- a) Die Gleithernie
- b) Die Gemischte Hernie
- c) Die paraösophageale Hernie
- d) Die Hernie bei erworbenem Brachyösophagus
- e) Der kongenitale Brachyösophagus

Wir haben bei unseren Versuchen nur die Typen a und b berücksichtigt, welche ja auch die weit überwiegende Majorität der Hiatushernien darstellen. (31)

Sie sollen anhand Abb. 1 veranschaulicht sein:

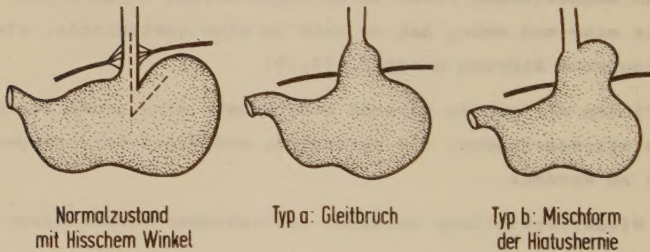


Abb. 1: Normalzustand und bearbeitete Typen der Hiatushernie
(beim Hund),

Diese Arten von Brüchen setzten wir artifiziell bei Hunden.

Zum Verständnis unseres Verfahrens sei kurz auf die somatischen Ursachen der Hiatusbrüche verwiesen.

Ätiologie der Hiatushernie:

1. Erweiterter Hiatus Ösophagus
2. Atrophie der Zwerchfellmuskulatur und Bindegewebsschwäche
3. Druckdifferenz zwischen Abdomen und Thorax, dessentwegen der Magen gegen das Zwerchfell gedrückt wird.
4. Zusätzliche Erhöhung des intraabdominellen Druckes durch Meteorismus, Fettleibigkeit, Obstipation etc.
5. Gesteigerte Motilität des Magens.
6. Die sich kontrahierende Längsmuskulatur des Ösophagus, die bei Hiatusinsuffizienz den Magen in den Thoraxraum zieht.
(32,10,7,28,42)

Haben sich nun infolge solcher Voraussetzungen, oder wie in unserem Experiment artifiziell, anatomische Veränderungen ergeben, die einer Hiatushernie identisch sind, so resultiert aus diesen in den meisten Fällen eine Insuffizienz der Kardialia, die mit dauerndem gastroösophagealem Reflux vergesellschaftet ist. (6,21) Vor allem beobachtet man diese Erscheinung bei der axialen Hiatushernie. (6,17,18)

Im Normalfalle stellt man sich den Verschlussmechanismus der Kardialia folgendermaßen vor:

Wirkungsweise des Kardiamechanismus

Die Kardialia ist durch das Ligamentum phrenico-ösophageale so fixiert, daß zwischen aufsteigender Funduswand und abdominellem Ösophagus ein spitzer Winkel, der "Hissche Winkel", gebildet wird. Füllt sich nun der Magen, so vertieft sich die Incisura cardiaca durch den Zug des Schlingmuskels nach Helvetius. Durch diese Einziehung bildet sich die Klappe nach Gubaroff, ein Schleimhautwulst, der in die Kuppel des Magens hineinreicht.

Durch die

Fundusluftblase des Magens, wird diese Klappe nach rechts gedrängt und verschließt die Kardia im Sinne eines pneumatischen Ventils.

Von weiterer Bedeutung für den Verschlusmechanismus ist der Ruhetonus der Muskulatur des unteren Ösophagusabschnittes, der das Vestibulum normalerweise geschlossen hält. Weiterhin der Hiatus Ösophageus, der jedoch nur bei maximaler Inspiration in Kraft tritt, wenn die Druckdifferenz zwischen Abdomen und Thorax enorm hoch wird. In dieser Phase verhindert er ein Überfließen. (4,21).

Geht nun die Fixation der Kardia im Hiatus verloren und werden Teile des Magens in axialer Richtung durch Druck oder Zug in den Pleuraraum gedrängt, so wird die Wirkung der genannten Faktoren aufgehoben und es stellt sich ein gastroösophagealer Reflux mit all seinen Begleiterscheinungen ein.

Begleiterscheinungen bei gastroösophagealem Reflux:

Ösophagitis, Ulcerationen, Hämاتese, Blutverlust, Perforation der Ulcera etc. Langdauernde Reizsetzung durch Reflux des Magensaftes kann sogar die Ursache eines Karzinoms sein. (9,17,18)

Ziel der chirurgischen Behandlung

Die Bestrebungen der chirurgischen Behandlung der Hiatushernie bestehen deshalb darin, der Hernie und der Refluxösophagitis zu begegnen. Um das zu erreichen, müssen bei einer Operation folgende Punkte zur Berücksichtigung kommen:

1. Korrektur des anatomischen Defektes, verbunden mit festem Verschuß der Bruchforte.
2. Sichere, vollständige und anhaltende Verlagerung der Kardia unter des Zwerchfell durch Fixation des herniierten Magenteiles.

3. Rekonstruktion des Hisschen Winkels, der die Voraussetzung für die physiologische Funktion der Kardial bildet.

(5,11,19,29,35,39,42)

In diesem Sinne versuchten auch wir unsere Experimente zu gestalten.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Material und Methodik

15 erwachsene Bastardhunde mit einem Gewicht zwischen 20 und 40kg wurden operiert. Wir unterteilten in eine Vorversuchs- und eine Hauptversuchsreihe.

Vorversuchsreihe:

Im Laufe der Vorversuchsreihe wurden die Tiere zunächst operiert und dabei mit einer gleitenden bzw. gemischten Hiatushernie versehen.

Operationsmethoden:

Die Tiere wurden mit Trapanal (0,5g) und Lystenon 2% (4mg) narkotisiert, intubiert und halbmechanisch beatmet. Es wurde eine 500 ml Glucose 5% - Tropfinfusion mit 1 g Paraxin angehängt.

Abdomineller Zugang:

2 Hunde (Nr. 1 und 2) wurden auf den Rücken gelagert, abdominell mit 10 cm langem Medianschnitt vom unteren Ende des Xiphoids aus beginnend, bis in Nabelnähe eröffnet. Spreizung der Wunde mit Sperrer, Aufsuchen des Hiatus ösophageus und stumpfe, ganz zirkuläre Durchtrennung des phreno-ösophagealen Ligamentes, unter bestmöglicher Schonung der Gefäße und des N.Vagus. Erweiterung des Hiatus auf Handgelenksdicke. Nach Prüfung der freien Beweglichkeit der Kardial, Verschluß des Abdomens in den verschiedenen Schichten.

Transthorakaler Zugang:

13 Hunde (Nr.3 bis 15) wurden auf die rechte Seite gelagert und thorakal im 8.ICR links eröffnet. Schnittlänge je nach Größe des Tieres zwischen 15 und 20 cm. Einlegen des Rippenserrers,

Abdrängen des linken Lungenflügels nach kranial und Aufsuchen des Hiatus Ösophageus nach Präparation des beim Hunde sehr dünnen Mediastinums. Ebenfalls stumpfe Durchtrennung des Lig. phrenico-ösophagi ganz zirkulär, Hochziehen der Kardie und ca. 5 cm des daran anschließenden Magens. Fixation des so her-niierten Magenteils in 4 Fällen mit nur 4, in den restlichen 9 Fällen mit 8-10 Haltenähten am Hiatusrand des Diaphragmas. Nach Möglichkeit wurden auch hier Gefäße und Nervi vagi geschont. Nach Entfernen der Geräte, Verschuß des Thorax unter Überdruck-beatmung jeweils mit 4 pericostalen Nähten. Anschließend Verschuß der darüberliegenden Schichten.

Die Tiere konnten ausnahmslos am ersten postoperativen Tag aufstehen und fressen. Sie wurden 6 Tage lang mit Paraxin 1 g/ die behandelt.

Meßmethoden

In der daran anschließenden 1/4 jährigen Beobachtungszeit wurden folgende Untersuchungen vorgenommen:

1. Postoperative Versorgung
2. Allgemeine Beobachtung (Erbrechen, Blutstuhl, dysphagische Beschwerden)
3. Gewichtsbestimmungen in einwöchentlichem Abstand.
4. Röntgenologische Untersuchungen zur Frage des gastroösopha-gealen Refluxes

Vorgang:

Die nüchternen Tiere, die weder narkotisiert noch sediert waren, wurden im Stehen und im Liegen (auf der rechten Seite) geröntgt. Vermittels einer 100 ccm Blasenspritze und einer dicken Magensonde, die ca. 5-10 cm in den Fang vorgeschoben wurde, flößte man den Hunden etwa 300 ccm mittel-bis dünnflüssigen Bariumbrei ein. Die Durchleuchtung erfolgte unter dem Bildwandler mit automatischem Iontomaten.

Es wurden Aufnahmen angefertigt. Druck auf das Abdomen und Kopftieflage wurden als Hilfsmittel angewendet.

Röntgendaten: 70 - 75 KV, 1 sec.

Als Zeichen für eine Hiatushernie mit gastroösophagealem Reflux wurden gewertet:

- a) Magenabschnitt im Brustraum
- b) Kranialverlegung des Sphinkters der Kardia
- c) Reflux vom Magen
- d) Hypotonische Schlaffheit, Ausweitung und peristaltische Tätigkeit des Ösophagus. (8,16,23,31)

5. Ösophagoskopie zur Frage der Refluxösophagitis.

Vorgang:

Zur Ösophagoskopie wurden die nüchternen Hunde kruzzeitig mit Trapanal betäubt und intubiert. Es wurde in Rückenlage ösophagoskopiert.

Dabei wurde besonders geachtet auf:

- a) Lumenverhältnisse (Strikturen, Stenosen)
- b) Vorhandensein von Mageninhalt im Ösophagus
- c) Zustand der Schleimhaut (25)

6. Sektion der verendeten Tiere.

Nach Ablauf der Beobachtungszeit wurden die noch verbleibenden Hunde zur RepARATION der Hiatushernie reoperiert.

Hauptversuchsreihe:

=====

Zunächst ließen wir uns eine genügende Anzahl von Plexiglasringen anfertigen, deren Durchmesser von 5 - 10 cm gestaffelt waren. Die Schnurstärke betrug jeweils 0,5cm (s.Abb.2)



Abb.2: Verwendetes Plexiglasmaterial. Links: Vollständiger Ring
rechts: halber Ring zur Darstellung der Schnurstärke von
0,5 cm.

Ihr Verwendungszweck wird wie folgt beschrieben.

Operationsmethoden:**Abdomineller Zugang:**

Operationsvorbereitung wie oben. Lagerung auf den Rücken.

Eröffnung des Abdomens im Medianschnitt von der Spitze des Xiphoids beginnend bis ca. 5 cm unter den Nabel (Schnittlänge je nach Größe des Hundes verschieden).

Nach Sichtung der Verhältnisse im Abdomen, Aufsuchen des Hiatus ösophageus und Lösen aller bei der ersten Operation gesetzten Fixationsnähte zwischen Hiatusrand und Magenwand.

Herunterziehen der Kardia in ihre normale Lage unter vorsichtigem Durchtrennen teilweiser gegebener, intrathorakaler Verwachsungen, was durch den erweiterten Hiatus stets gut möglich war. Anschließend bei leichter Überdruckbeatmung Einengen des Hiatus von links mit Mersilene- Nähten soweit, daß neben dem Ösophagus, um späteren Stenosen vorzubeugen, ein Finger des Operateurs hindurchpasste. (12)

Nun erfolgte eine Gastrotomie von 5-7 cm Länge im ventralen Corpusbereich. Nach Säuberung des Mageninneren wurde ein Plexiglasring von, je nach Hund, geeignetem Durchmesser eingebracht und von innen her exzentrisch in der Weise um das Magenostium gelegt, wie das Abbildung 3 veranschaulicht.



Abb. 3: Lage des Ringes um das Magenostium anhand eines Präparates

Der Ring wurde dann in dieser Lage durch die Magenwand hindurch in seiner ganzen Zirkumferenz mit Einzelnähten (Mersilene) am darüberliegenden Zwerchfell fixiert. (s.auch Abb.4)

Beim Einlegen und Fixieren des Ringes wurde besonders darauf geachtet, daß genügend der unmittelbar an die Kardia anschließenden Magenwand, vor allem vom Fundusbereich mit in das Lumen des Ringes eingebracht wurde und somit der Kardiabereich locker und ohne Spannung im Ring lag. Dadurch konnten sich ohne weiteres Zutun ein spitzer Hisscher Winkel und eine Incissura cardiaca rekonstruieren. (s.Abb.4)

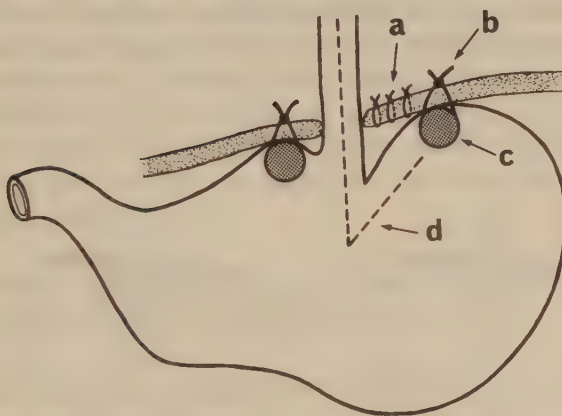


Abb.4: Magen mit eingenähtem Ring im schematischen Längsschnitt.

- a) Raffungsnähte des Diaphragmas
- b) Befestigungsnäht des Ringes am Zwerchfell
- c) Ring
- d) Rekonstruierter Hisscher Winkel

Nach Verschuß der Gastrotomie mit fortlaufenden atraumatischen Nähten erfolgte Verschuß des Abdomens in den verschiedenen Schichten.

Weitere Überlegungen, die uns zum Einbringen des Ringes veranlassten, waren:

1. Der herniierte Magenteil soll um den Hiatus herum am Zwerchfell fixiert sein, so daß die eigentliche Hiatusmuskulatur, deren Leistungsfähigkeit fraglich erscheint (22,26), von vorneherein nicht in Anspruch genommen ist.
2. Die den insuffizienten Hiatus treffende Belastung, vor allem der intraabdominelle Druck, kann vom Ring abgefangen werden: Die Komponente des intraabdominellen Druckes (p), die sonst punktförmig geballt auf den Hiatus wirkt, verteilt sich nun auf die ganze Zirkumferenz des fixierten Ringes. Zur Veranschaulichung Abb.5:

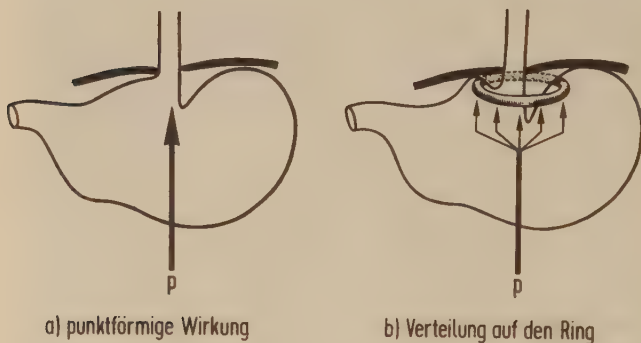


Abb. 5: Wirkungsrichtung des intraabdominellen Druckes p .

3. Der Ring schließt den Kardiabereich ein, stellt ihn somit ruhig und schützt ihn vor schädigender Hypermotilität des Magens.

Transthorakaler Zugang:

Bei den Hunden Nr. 1 und 2, die beim ersten Mal abdominell eröffnet wurden, erfolgte der Zugang transthorakal: Eröffnung des Thoraks im 8. ICR links, nach Lagerung auf die rechte Seite. Nach Einlegen des Rippensperrers, Lösen der gebildeten Verwachsungen, die in beiden Fällen auch den Bruchsack (es waren keine Haltenähte angebracht worden) gut fixierten. Nach Einengung des Hiatus auf die gewünschte Weite (s. oben), wurde das Diaphragma im Zentrum tendineum durchtrennt und so ein Zugang zum ventralen Fundus - Corpus-Bereich geschaffen. Nach Gastrotomie in dieser Region wurde ein passender Plexiglasring in genannter Weise eingelegt und fixiert. Nach Verschluss der Gastrotomie und des Zwerchfells mit fortlaufenden atraumatischen Nähten erfolgte Verschluss des Thorax und der darüberliegenden Schichten.

Das weitere Vorgehen in der an die Reoperation angeknüpften 1/2 jährigen Beobachtungszeit gliederte sich in:

Klinische Beobachtungen nach der Reoperation

1. Postoperative Versorgung:

Völliges Fasten in den drei postoperativen Tagen; jedoch Flüssigkeitssubstitution durch Infusionen (1000 ml/die). Ab dem 3. Tag langsamer Beginn mit flüssiger Nahrung, nach dem 5. oder 6. Tag Übergang zu normalem Fressen.
Medikation: Eine Woche lang 1 g Paraxin/die.
Wundversorgung.

2. Allgemeine Beobachtung (Erbrechen, Stuhlbeschaffenheit, Freßlust, Benehmen).
3. Gewichtsbestimmungen in einwöchentlichem Abstand.
4. Röntgenkontrollen 3 Wochen und sechs Monate nach der Reoperation, zur Frage eines noch bestehenden gastro-ösophagealen Refluxes.

Technik: s. oben. Diesmal aber nur im Liegen (Lagerung auf die rechte Seite), bei Kopftieflage und mit Druck auf das Abdomen.

5. Ösophagoskopie in der 4. bis 6. postoperativen Woche zur Frage der Ösophagitis.
6. Sektion der verendeten Tiere.
7. Sektion der getöteten Tiere, wobei an den ordnungsgemäß narkotisierten und intubierten Hunden vor der Tötung noch eine Gipsfüllung des Magens vorgenommen wurde. Diese sollte als letzte Prüfung eines evtl. bestehenden Refluxes gelten.

VERSUCHSERGEBNISSE

=====

Vorversuche:

Die in der 1/4 jährigen Beobachtungszeit nach der Voroperation ermittelten Untersuchungsergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1:

ERGEBNISSE DER VORVERSUCHSREIHE

Hund Nr	1	2		3	4	5
	Gewichtsveränderung	Rö-Reflexkontr stehend	liegend	Ösophagoskopie makroskopisch	Erbrechen, Dysphagie	Tod infolge der Hernie
1	±	-	+	-	-	-
2	-	++	++	-	-	-
3	-	++	++	+	+	±
4	-	-	-	-	-	-
5	±	++	++	-	-	-
6	-	++	++	entfiel	+	±
7	-	+	+	+	-	±
8	+	+	+	+	-	±
9	±	++	++	-	-	-
10	-	++	++	entfiel	+	±
11	±	-	+	-	-	-
12	-	+	+	+	+	-
13	±	++	++	+	-	-
14	±	++	++	-	-	-
15	-	++	++	+	-	-

Erklärungen zu Tabelle 1:

Zu Spalte 1:

Daraus geht hervor, daß bei 8 Hunden eine Gewichtsabnahme zu verzeichnen war. 6 Hunde konnten ihr Gewicht ungefähr halten, 1 Hund nahm sogar zu.

Zu Spalte 2:

Der gastro-ösophageale Reflux war bei 10 Hunden sowohl im Stehen als auch im Liegen bei Kontrastbreifüllung des Magens deutlich und spontan zu beobachten. Bei 4 Hunden nur mäßig, davon bei zweien nur im Liegen. 1 Hund (Nr. 4) zeigte überhaupt keinen Reflux.

An einigen Beispielen sei gezeigt, wie sich die Hiatushernie mit gastrophagealem Reflux im Röntgenbild darstellt (s.Abb.6)

Zu Spalte 3:

Der makroskopische Befund bei der Ösophagoskopie ergab bei 6 Tieren eine sichtbare Rötung, vor allem des distalen Ösophagusabschnittes. Bei 7 Tieren erschien der Zustand der Schleimhaut regelrecht. Mageninhalt im Ösophagus, Strikturen und Stenosen konnten in keinem Falle manifestiert werden.

Zweimal entfiel diese Untersuchung wegen schlechten Allgemeinzustandes.

Zu Spalte 4:

In 4 Fällen gelang es uns, Erbrechen und dysphagische Beschwerden festzustellen. Bei 2 Hunden konnten Blut-bezw. Teerstühle, allerdings kurz vor ihrem Verenden beobachtet werden.

Zu Spalte 5:

5 Tiere verendeten. Einer davon infolge Kachexie. Die anderen 4 Hunde zeigten bei der Sektion den sog. "totalen Thoraxmagen" (Rosetti) mit Volvolus und Inkarzeration. Es handelte sich dabei um diejenigen Tiere, deren herniierter Magenteil bei der Erstoppe-ration mit nur 4 Nähten am Hiatusrand fixiert wurde. Diese Befestigung erwies sich insofern als ungenügend, als der Zwerchfellmuskel dem von unten nachdrängenden Magen in den weiten Nahtzwischenräumen nicht standhalten konnte und weiter ausriß, Somit war dem Magen Raum gegeben, der dann im Thorax diese irreversible Lage einnehmen konnte.

Damit blieben also noch 10 Hunde zur weiteren Evaluation übrig.

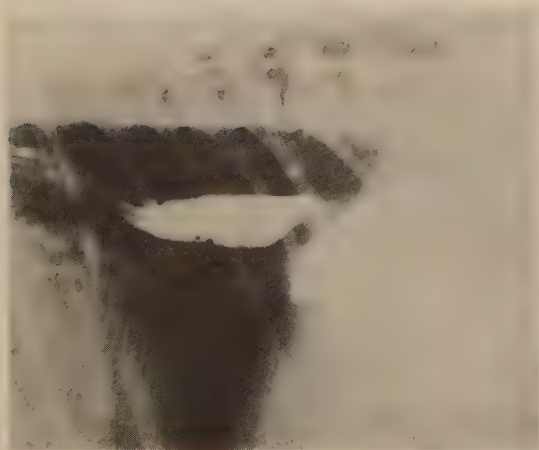
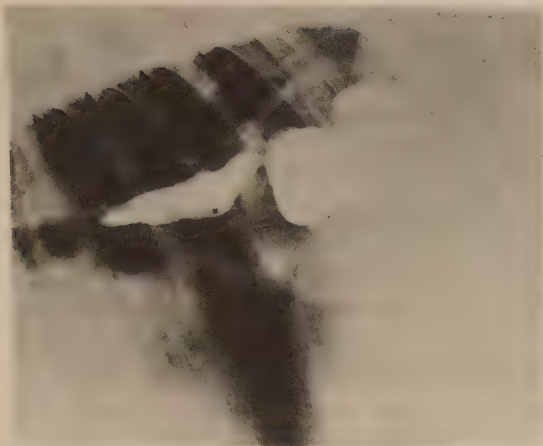


Abb. 6: Beispiele von Hiatushernien mit gastro-ösophagealem Reflux.

Ergebnisse der HauptversucheKlinische Beobachtungen

Die Ergebnisse der klinischen Beobachtungen sind zur Übersicht in Tabelle 2 zusammengefaßt

Tabelle 2:

ERGEBNISSE DER HAUPTVERSUCHSREIHE

Hund Nr.	1	2		3	4	5
	Gewichtsveränderung	Rö.-Refluxkontr. n. 3 Wo.	n. 6 Wo.	Ösophagoskopie makroskopisch	Erbrechen, Dysphagie	vorzeitiges Verenden
1	±	-	-	-	-	-
2	+	-	-	-	-	-
4	entfiel	entfiel	entfiel	entfiel	entfiel	⊕ am 1. Tag
5	±	-	-	-	-	-
9	±	-	-	-	-	-
11	+	-	-	-	-	-
12	-	+	+	+	+	-
13	+	-	-	-	-	-
14	±	-	-	-	-	-
15	-	-	entfiel	-	-	⊕ nach 2 Mon.

Zu Spalte 1:

Bei allen Hunden war in den ersten 2 postoperativen Wochen eine Gewichtsabnahme zu verzeichnen.

Die weitere Entwicklung ergab:

Die Hunde Nr. 1,5,9,14 hatten sich nach Ablauf der 1/2 jährigen Beobachtungszeit auf ihr Ausgangsgewicht in etwa wieder eingependelt (+ 1 kg).

Nr. 2,11,13 konnten eine erhebliche Gewichtszunahme verzeichnen (bis zu 5 kg).

2 Tiere, Nr. 12 und 15 nahmen ab, was auch dem übrigen Beobachtungsverlauf entsprach.

Zu Spalte 2:

Die erste Röntgenkontrolle auf gastro-ösophagealen Reflux, 3 Wochen nach der Operation, verlief bei 8 Hunden negativ, obwohl in Kopftieflage und mit Druck auf das Abdomen untersucht wurde. 1 Hund (Nr. 12) zeigte heftigen Reflux.

Die zweite Röntgenkontrolle nach 6 Monaten ergab bei den noch verbleibenden 8 Tieren: (s.Röntgenbefunde)

7 x keinen Reflux, 1 x (Nr. 12) wiederum heftigen Reflux.

Eine Hernie konnte bei diesen Tieren jedoch nicht zur Darstellung gebracht werden. Leider kontrastierte auf dem Röntgenbild der eingenähte Plexiglasring nicht.

Anhand der Abbildung 7 seien aber die Lokalisation des Ringes und die anatomischen Gegebenheiten dargelegt.



Abb. 7 Röntgenbild nach Einlegen des Ringes mit schematischer Darstellung dessen Lokalisation im Magen

Zu Spalte 3:

Auch die makroskopischen ösophagoskopischen Befunde erhärteten unsere bisher ermittelten Ergebnisse. Sie waren in 8 Fällen ohne Befund. Lediglich Nr. 12 zeigte eine starke ösophagitische Rötung.

Zu Spalte 4:

Erbrechen und dysphagische Beschwerden konnten wiederum nur bei Hund Nr. 12 festgestellt werden.

Zu Spalte 5:

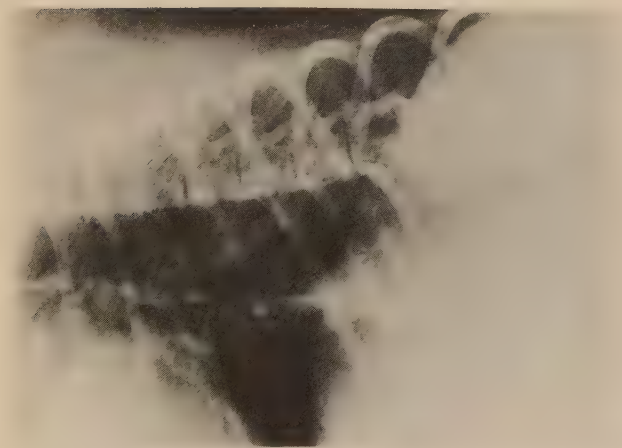
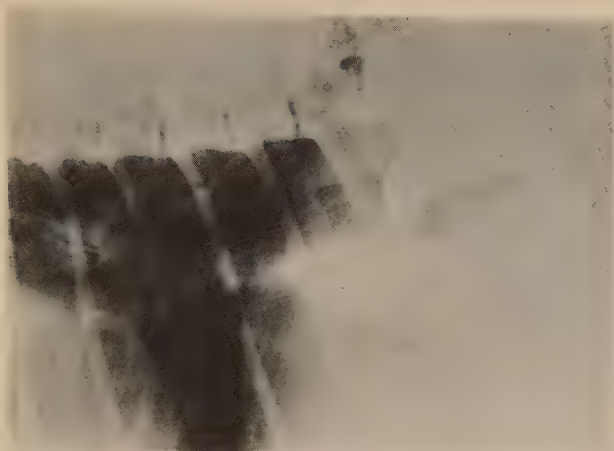
Mortalität: Vor Ablauf der Beobachtungszeit verendeten 2 Hunde. Nr. 4 starb im unmittelbaren Postoperativum nach einem Narkosezwischenfall.

Hund Nr. 15 verendete nach 2 Monaten, obwohl er zunächst gute Fortschritte gemacht hatte. Ursache: Narbenfistelbildung mit subphrenischem Abszess, der in den Plauraraum perforierte und zum Pleuraempyem führte.

Röntgenbefunde

Die therapeutischen Ergebnisse unseres operativen Vorgehens zeigen die folgenden Gegenüberstellungen der Röntgenbilder.

- a) bedeutet jeweils den Zustand mit bestehender Hiatushernie
- b) den Zustand nach Einlegen des Ringes.



b,

Abb.8: Refluxkontrollen (Hund Nr.1)

a) nach der ersten Operation

b) nach der zweiten Operation (1/2 Jahr danach).

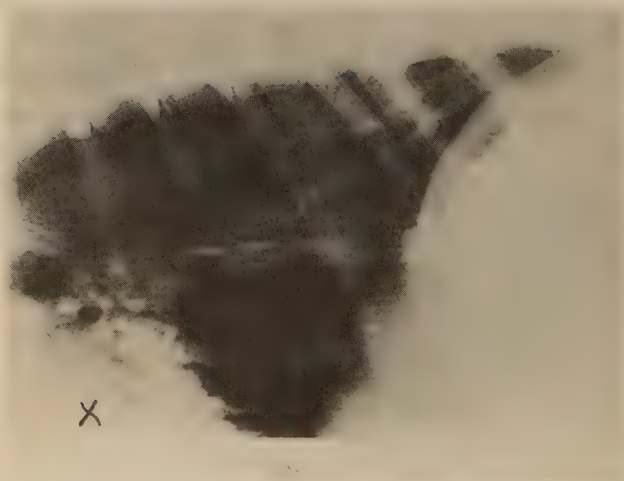
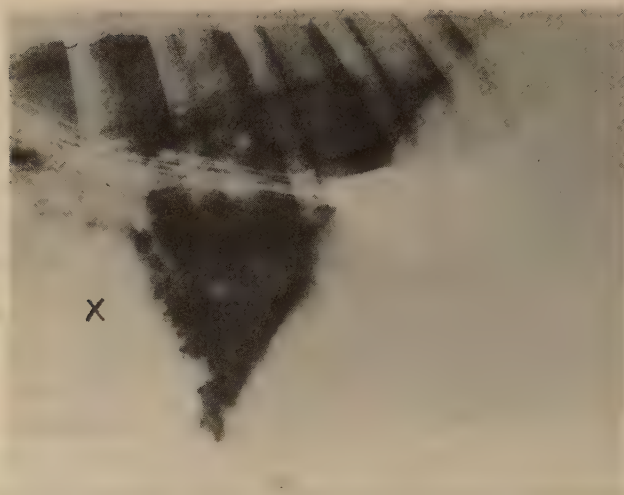


Abb.9: Kontrollen auf gastro-ösophagealen Reflux
bei Hund Nr. 2
a) vor, b) nach der Reoperation (nach 6 Monaten)
x = Kontrastmittelaspirat

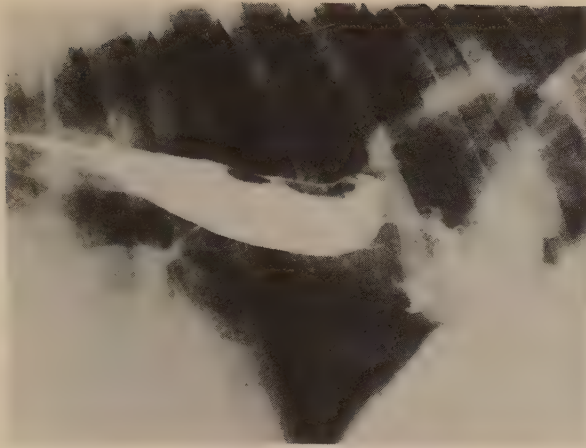


Abb.10: Hund Nr. 5

- a) Hernie mit Reflux
- b) Die Hernie ist beseitigt, kein Reflux
mehr vorhanden. (nach 6 Monaten)

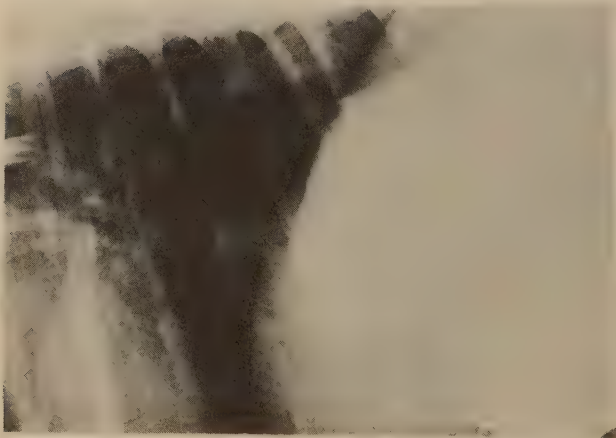


Abb. 11: a) präoperative Refluxkontrolle positiv
mit deutlicher Hernie bei Hund Nr. 9
b) kein Reflux auch bei völlig gefülltem
Magen.(1/2 Jahr nach der Reoperation)



Abb. 12: Röntgenkontrollen auf Reflux

bei Hund Nr. 11

a) präoperativ positiv

b) präoperativ (nach 1/2 Jahr) weder
Hernie noch Reflux

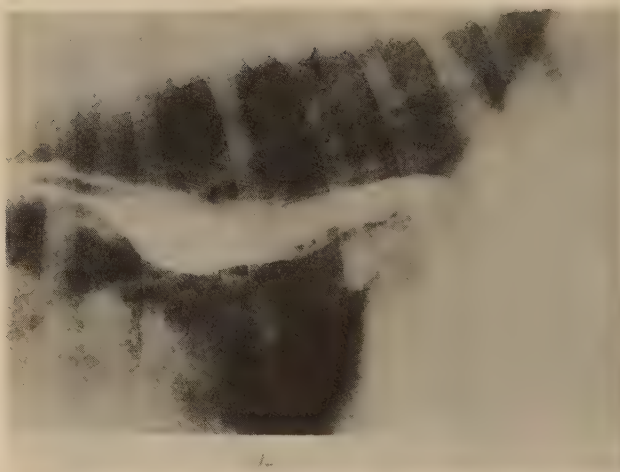
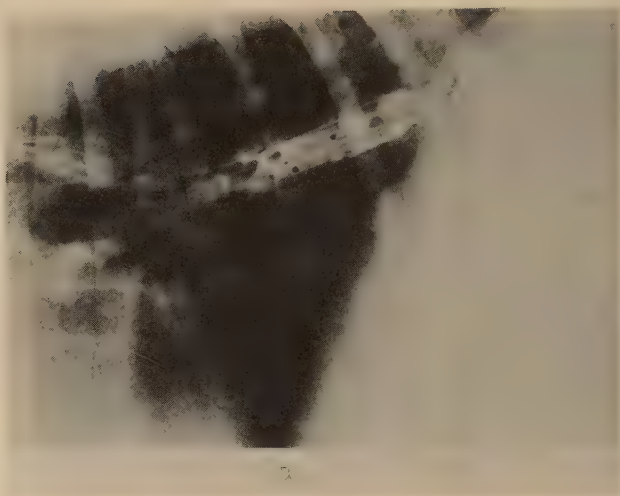


Abb. 13: Hund Nr. 12

- a) deutliche Hiatushernie mit gastro-ösophagealem Reflux
- b) zweite postoperative Röntgenkontrolle. Keine Hernie aber deutlicher Reflux mit schlaffem hypotonisch erweitertem Ösophagus, als Zeichen der Ösophagitis

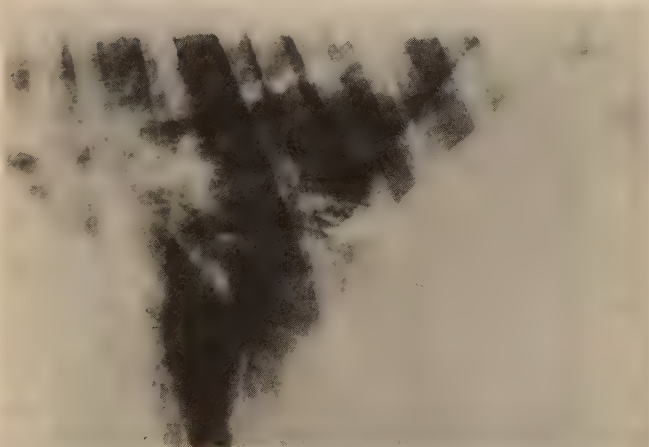
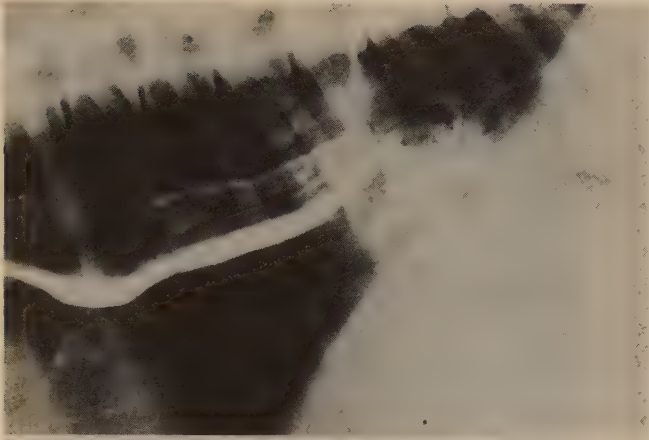


Abb. 14: Hund Nr. 13

- a) heftiger Reflux bei bestehender Hiatushernie**
- b) postoperativ; normal gezeichneter Ösophagus
und RepARATION der Hernie**

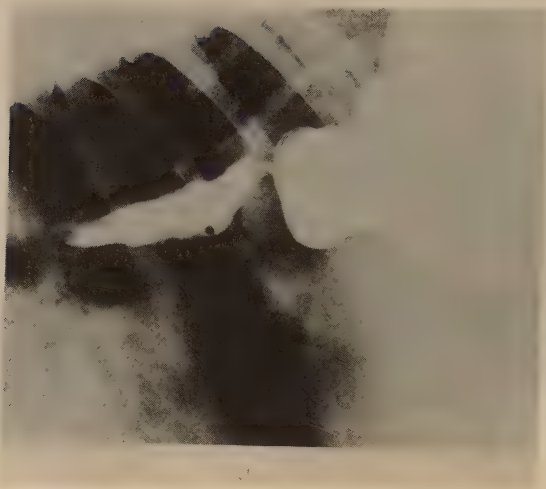


Abb. 15: Hund Nr. 14

Ergebnisse der Röntgenkontrollen

a) vor der Operation

b) 1/ 2 Jahr nach der Reoperation

Sektion

Vor Tötung der Tiere wurde das Abdomen eröffnet und der Magen mit dünnflüssigem Gipsbrei gefüllt, der durch eine Fistel mit einem Trichter eingegossen wurde. Es sollte dies die letzte Prüfung auf gastroösophagealen Reflux darstellen.

Wir erhielten dabei jeweils Ausgüsse der regelrecht in situ liegenden Mägen. (Abb.16)



Abb. 16: Beispiel eines Gipsausgusses des Magens.

a = Kardiabereich, b = Fundus, c = große Kurvatur
d = kleine Kurvatur, e = Pylorus

Ein Ausguß des Ösophagus, der auf Reflux hindeutet, wurde bei der anschließenden Sektion in drei Fällen gefunden. Es waren dies die Tiere Nr. 2,5,9. Bei Hund Nr. 12 jedoch, der sonst alle Anzeichen einer Regurgitation aufwies, konnte kein Ösophagusausguß gefunden werden.

Diese Prüfung erschien auch deshalb sehr fraglich, weil der Magen bei Füllung sich stets sehr heftig peristaltisch kontrahierte, wobei der Magenausgang mit einer Klemme fest verschlossen war.

Zudem konnte die Konsistenz des Gipsbreies nicht immer gleichmäßig gehalten werden.

Obendrein erscheint uns die normale Funktion der Kardia in tiefer Narkose nicht unbedingt gegeben zu sein.

Bei der eigentlichen Sektion zeigte sich:

Hund Nr. 12: Dieses Tier hatte während der Beobachtungszeit alle Anzeichen eines Hernienrezidivs: Gastro-ösophagealen Reflux, Ösophagitis und Erbrechen.

Wir fanden bei der Sektion eine stark gerötete und teilweise ulcerierte Ösophagusschleimhaut (Abb. 17)

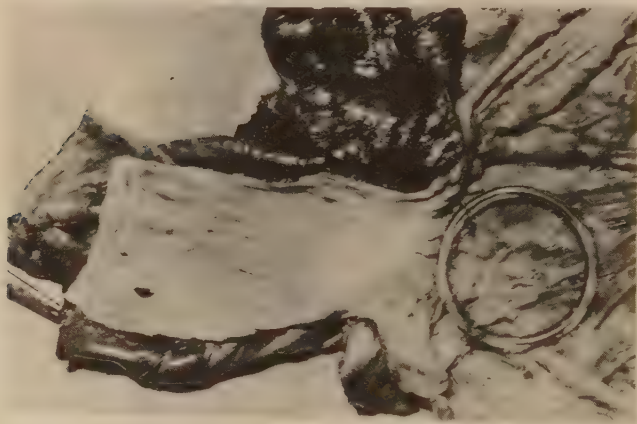


Abb. 17: Stark entzündlich gezeichnete Ösophagusschleimhaut des Hundes Nr. 12

Der Ösophagus selbst war atonisch erweitert. Ein deutliches Rezidiv mit herniertem Magenteil konnten wir jedoch nicht entdecken. (s. auch Röntgenbefund Abb. 13 b)

Wir vermuten, daß wir den Durchmesser des Ringes bei der Größe dieses Hundes (Deutscher Schäferhund) zu klein gewählt haben (6 cm) und daß deshalb eine Rekonstruktion der physiologischen Kardiaanlage nicht gelungen ist.

Sektion der übrigen 8 Hunde:

Es zeigte sich

1. In keinem der Fälle war ein Hernienrezidiv aufgetreten.
2. Der Ösophagus war lückenlos, fest bindegewebig im Hiatus verwachsen, so daß das Lig.phrenico-ösophageum als rekonstruiert angesehen werden konnte. (s.Abb.18).
3. Die Raffungsnaht zur Einengung des Hiatus (Abb. 18) hat in allen Fällen gehalten.

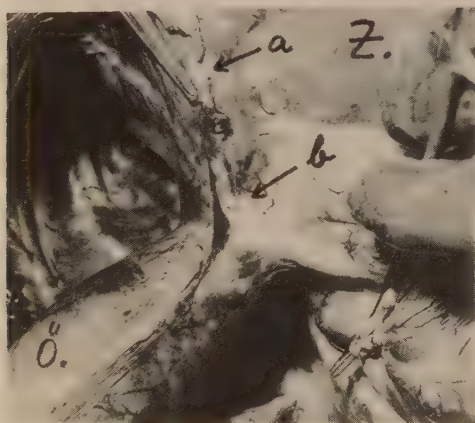


Abb. 18: Beispiel des Hundes Nr. 13

Z = Zwerchfell; Ö = Ösophagus; a = Raffungsnaht zur Einengung des Hiatus, b = rekonstruiertes Ligamentum phrenico-ösophageum. (Präparat in situ)

4. Die Plastikringe hatten sich alle mit den Befestigungsfäden aus ihrer Verankerung gelöst und lagen frei beweglich im Mageninneren.
5. Die Gastrotomien waren reizlos verheilt. Die Magenschleimhäute jeweils unauffällig.

6. Die Magenaußenwand war in allen Fällen mit der Unterseite des Diaphragmas im engen Kontakt verwachsen. Es betraf genau die Stellen beider Organe, die durch den Ring aufeinandergedrückt worden waren. Bei 6 Präparaten konnte ein lückenloser Konnex in der ganzen Zirkumferenz des Ringes beobachtet werden. (s.Abb.19)

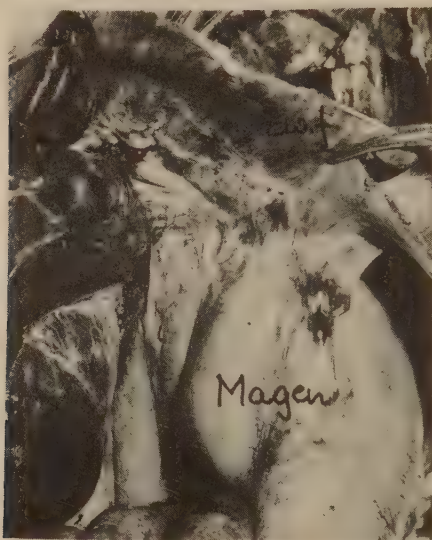


Abb. 19: Der Magenfundus ist lückenlos mit der Unterseite des Zwerchfells verlötet.

Bei einem Präparat war dieser Konnex in einem Sektor unterbrochen, so daß (es handelte sich um die Fixationsstellen) die Kohäsionen punktförmig erschienen. (s.Abb. 20)



Abb. 20: Die Kohäsionen stellen sich an den Rinfixationsstellen beim Hund Nr. 1 punktförmig dar.

Diese Verlötungen erwiesen sich als so fest, daß sie durch manuellen Zug nicht gelöst werden konnten. Die Trennung beider Organe gelang nur mit dem Skalpell bei sorgfältiger Präparation.

7. Die Ösophagusschleimhaut zeigte bei keinem Tier pathologische Veränderungen. (Beispiel Abb.21)

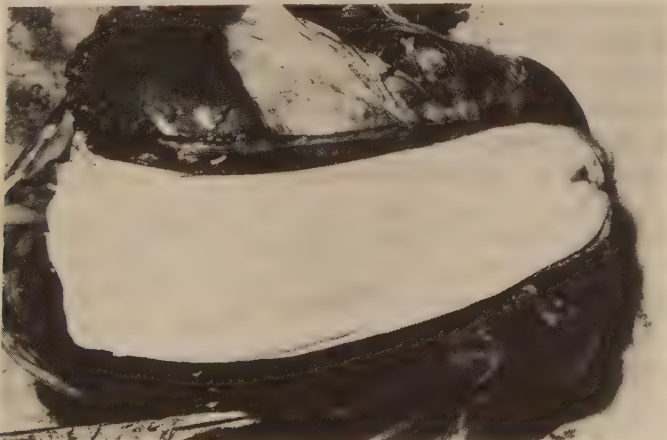


Abb. 21: Beispiel einer weißen reizlosen Ösophagusschleimhaut

DISKUSSION

Die vorliegenden experimentellen Untersuchungen haben folgendes gezeigt:

1. Bei der Vorversuchsreihe war aufgefallen, daß nicht alle Hunde mit gastroösophagealem Reflux auch eine Ösophagitis aufwiesen. War eine Ösophagitis vorhanden, so beschränkte sie sich hauptsächlich auf das untere Drittel des Ösophagus. Diese Erscheinungen sind beim Menschen wie beim Hund gleichermaßen zu beobachten. (2,25)

Weiterhin bestand eine erhebliche Diskrepanz zwischen

- a) ösophagoskopischem Befund und Sektion (Hunde Nr. 3,7,8) und
- b) den einzelnen ösophagoskopischen Befunden, die bei den Tieren Nr. 3,7,8,13,15 wegen ihres primär deutlich positiven Ausfalls wiederholt wurden.

Die Befunde hatten sich im Laufe der Zeit gebessert.

Wir schließen uns somit der Meinung an, daß die Ösophagusschleimhaut des Hundes bei längerer Einwirkung des Magensaftes allmählich resistent gegen dessen korrodierende Wirkung wird. (13,24)

2. Zur Auswertung bei der Hauptversuchsreihe hatten wir 3 Hunde (incl.Hund Nr. 12) mit Ösophagitis und 6 Hunde ohne Ösophagitis. Ein Unterschied im Ergebnis bestand nicht. Mit Ausnahme Hund Nr. 12 fanden wir beim Ösophagoskopieren und bei der Sektion keinerlei Anzeichen einer pathologischen Alteration der Ösophagusschleimhaut.
3. Die Ringe lösten sich, wie sich bei der Sektion des Hundes Nr. 15 ergab, bereits nach wenigen Wochen aus ihrer Verankerung. Diese Tatsache beeinträchtigte, wie die Röntgenuntersuchungen nach 1/2 Jahr bewiesen, in keiner Weise die Ergebnisse. Die bereits zu diesem Zeitpunkt gebildeten Verwachsungen zwischen Magen und Zwerchfell übernahmen nämlich die Funktion des Ringes und machten ihn somit entbehrlich. Drucknekrosen und Narben von Drucknekrosen an der Magenschleimhaut konn-

ten an den Befestigungsstellen des Ringes in keinem der Fälle gefunden werden.

4. Wir glauben, daß die hier angegebene Methode den Forderungen entsprechen kann, die an die Reparation einer axialen Hiatushernie gestellt werden:

- a) Der anatomische Defekt war in allen Fällen behoben.

Bei der Sektion lag jeweils eine korrekte Morphologie vor.

Ein Lig.phrenico-ösophageale hatte sich bindegewebig rekonstruiert.

- b) Der Kardiabereich war fest und anhaltend unter das Zwerchfell verlagert, der herniierte Magenteil zwischen Ring und Diaphragma fest und ringsum breitflächig fixiert.

Wir machten uns dabei die Tatsache therapeutisch zunutze, daß durch das feste Aufeinanderpressen von Magenfundus und Diaphragma mittels des Ringes ein Reiz, Verwachsungen zu bilden, gesetzt wurde. Dadurch waren diese beiden Organe auch nach Sichherauslösen des Ringes untrennbar miteinander verlötet.

Dem empfindlichen Kardiabereich war somit ein dauernder Schutz vor schädigenden Einflüssen (gesteigerter intraabdomineller Druck, Hypermotilität des Magens) gegeben. Die leistungsschwache Hiatusmuskulatur war durch die feste Magen-zwerchfellverbindung hinreichend entlastet.

- c) Eine Wiederherstellung der Funktion der kardio-fundalen Einheit ist in 8 von 9 Fällen gelungen.

"Ein Versagen ist nur dann evident, wenn klinisch und röntgenologisch der ösophageale Reflux wiedergekehrt ist" (R.Nissen).

In diesem Sinne betrachten wir den einen Fehlschlag, der uns auf Grund einer Unvorsichtigkeit bei der Wahl und der Einbringung des Ringes unterlaufen ist. (s.oben)

Im Ausbleiben des Refluxes bei den anderen 8 Tieren sehen wir unsere Vermutung bestätigt, daß im anfänglichen Schutze des Ringes und später durch Ruhigstellung und Entlastung des Kardiabereiches eine Rekonstruktion des Hischen Winkels und damit eine normale Funktion der Kardial gegeben waren.

5. Die zunächst gehegte Befürchtung, daß entlang der Ringfixationsnähte (sie gingen vom Mageninneren durch die ganze Magenwand hindurch, erfaßten den Zwerchfellmuskel und gelangten wieder ins Mageninnere), sich Fisteln kanalisieren könnten, sahen wir nicht bestätigt. Vielleicht aber hat das geringfügige Austreten von Magensaft entlang der Fäden, zwischen Diaphragma und Magenwand jenen heftigen Verwachsungsreiz gesetzt.
6. Die vorliegende Methode kann transthorakal und transabdominell durchgeführt werden. Wir benützten beide Zugangswege. Unterschiede im Ergebnis bestanden nicht. Der transabdominelle Weg eröffnet die Möglichkeit der Revision des Abdomens und der gleichzeitigen Ausschaltung der bestehenden Begleiterkrankungen (Cholelithiasis, Duodenalulcus), die bei der Hiatushernie gelegentlich beobachtet werden (10,33)
7. Als Nachteile dieser Methode erachten wir
 - a) die Erfordernis einer Gastrotomie,
 - b) die Tatsache, daß sich der Ring nach wenigen Wochen löst und als freier Fremdkörper im Magen liegenbleibt.

Während a) im Sinne eines guten Ergebnisses in Kauf genommen werden könnte, ergibt sich für b) nur folgende Lösung: Als Material für den Ring müßte ein Stoff gewählt werden, der sich nach einiger Zeit durch den Magensaft auflöst und ausgeschieden wird.

ZUSAMMENFASSUNG

=====

Nach einer kurzen geschichtlichen Betrachtung der Hiatushernie werden deren Einteilung, Ätiologie und pathologische Physiologie erörtert.

Im Laufe der experimentellen Untersuchung werden zunächst 15 Hunde künstlich mit einer Hiatushernie versehen und 1/4 Jahr beobachtet, indem man Gewichtsbestimmungen, Röntgenkontrollen und Ösophagoskopische Untersuchungen durchführt.

Danach werden 10 dieser Hunde in zweiter Sitzung zur Therapie reoperiert. Die angewandte Methode, die sich eines Plexiglasringes bedient, dem man vom Mageninnern her um die Kardia befestigt, wird beschrieben.

In einer an die Reoperation anschließenden 1/2 jährigen Beobachtungszeit werden die Tiere röntgenologisch, ösophagoskopisch und allgemein untersucht, dann getötet und sezziert.

Die Ergebnisse werden aufgezählt und besprochen.

Untersuchungen und Sektionen beweisen, daß vorliegende Methode den Forderungen an eine Hiatushernienoperation gerecht wird.

Abschließend Bemerkungen über die Nachteile dieses Vorgehens.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ADKINS, P.C.; HUGHES, R.K.;
BLADES, B.

Peptic esophagitis and hiatal
hernia. A follow-up study.
Amer.Surg. 27,733-736 (1961)
2. ARROYAVE, R.; CLATWORTHY, H.W.;
WUNGERSTEEN, O.H.

Experimental Production of
Esophagitis and Esophageal
Ulcer in Dogs.
Surg.Forum, pp 57-59 (1951)
3. BARENDREGT, A.

Esophageal hiatus hernia.
Arch.chir.neerl. 12, Suppl.
323-424 (1960)
4. BARRET, R.N.

Chronic peptic ulcer of the
esophagus and esophagitis.
Brit.J.Surg. 38, 175 (1950)
5. BEARDSLEY, J.M.

Transabdominal repair of
esophageal hiatus hernia.
Ann.Surg. 149, 498-507 (1958)
6. BLAHA, H.

Über das gemeinsame Vorkommen
von Hiatushernie und Kardia-
carcinom.
Langenbecks Arch.Klin.Chir.
308, 140-142 (1964)
7. BLAHA, H.

Über die erworbenen Brüche
durch den Hiatus oesophageus
bei Erwachsenen.
1. Allgemeine Gesichtspunkte
zu den Hiatusbrüchen und zur
Schlußunfähigkeit der Kardia.
Brunn's Beitr.Klin.Chir. 202,
441-468 (1961)
8. BRIJS, A.

Die Röntgendiagnose der Zwerch-
fellhernien. J.belge Radiol.
43, 24-57 (1960)
9. BRINDLEY, G.V.

Surgical treatment of compli-
cations of esophagial hiatal
hernies.
Ann.Surg. 161, 723-731 (1965)
10. CASTEN, D.F.

Sliding esophageal hiatus hernia,
duodenal ulcer and gallstones.
A clinical triad.
J.int.Coll.Surg. 41, 579-583 (1964)

11. CLAREBROUGH, J.K.;
CONNELL, J.L.
Surgical considerations in
hiatus hernia.
Aust.N.Z.Surg.29,21-37 (1959)
12. CORAT JAKOB, J.L.
Malfacons et séquelles de la
chirurgie de l'hiatus dia-
phragmatique et du cardio
oesophage.
Acta chir.belg.Suppl.2,13-19 (1959)
13. DRAGELI, E.;
STEMPIEN, St.J.
Symptomatic esophageal hiatus
sliding hernia: Clinical,
radiologic and endoscopic
study of 100 cases.
Amer.J.dig.Dis.N.S.7,613-633 (1962)
14. FAHRLÄNDER, H.J.
Klinik und Differenzialdiagnose
der Hiatushernie.
Bibl.gastroent.vol.1, pp 28-29
(Krager, Basel-New York (1960)
15. FRIEDMANN, M.H.W.;
MACKENZIE
The clinical use of polyvenyl
sponge (ivalon) in the repair
of esophageal hiatus hernia.
Canad.J.Surg. 4,176-182 (1961)
16. HATTER, E.
Hiatal hernia. Its diagnosis and
clinical significance.
Amer.J.dig.Dis.N.S. 3,901-915
(1958)
17. HÄRING, R.
Hiatushernie und Kardiocarcinom.
Der Chirurg 1963,444-447.
18. HELLEMANN, N.;
JULIUS, J.
Hiatus hernia associated with
malignancy in the region of
the cardia. Report of 12 cases.
Amer.J.dig.Dis.,N.S.10,467-480
(1965)
19. HERRINGTON, J.L.
Hiatal hernia with esophagitis.
Treatment by hernia repair,
vagotomy and pyloroplasty or
antrectomy.
Amer.Surg.151,812-826 (1960)
20. HOFFMANN, V.
Die Operation der Hiatushernie
Chir.35,358-360 (1964)
21. HOLLE, F.
Spezielle Magen Chirurgie.
Springer Verlag, Heidelberg
(1968)
22. IMDAHL, H.
Thorakaler oder abdomineller
Zugang zur Versorgung von oeso-
phago-gastrischen Hiatusbrüchen.
Med.Welt 1964 25.6

23. JOHNSON, Ch.;
PATERSON, D.E.;
SCUDDER, I.B.
Hiatus hernia and hiatal disorder. Eighteen radiological signs.
Brit.J.Radiol. 34, 499-509 (1961)
24. KÖLLERMANN, M.;
SEYBOLD-EPTING, W.
Über die Wirkung des gastro-oesophagealen Refluxes auf Oesophagusanastomosen.
Thoraxchirurgie, 16, Heft 1 (1968)
25. LÜSCHER, E.
Die oesophagoskopischen Befunde bei der Hiatushernie und bei der Refluxoesophagitis.
Bibl.gastroent. vol 1, pp 111-118 (Krager, Basel-New York 1960)
26. MERENDINO, K.A.;
DILLARD, D.H.
Permanent -fixation by teflon mesh of the size of the esophageal diaphragmatic aperture in hiatus hernioplasty. A concept in repair.
Amer.J.Surg. 110, 416-420 (1965)
27. MILLER, M.E.
Anatomy of the dog.
W.B.Saunders Company, Philadelphia, London (1964)
28. MOLNAR, J.;
BARABAS, G.
Pathologie und Röntgendiagnostik der Hiatushernie.
Z.ges.Inn.Med. 19, 545-550 (1964)
29. NISSEN, R.
Neue Operationen bei Hiatushernie und Refluxoesophagitis.
Bibl.gastroent. vol. 1, pp 145-152 (Krager, Basel-New-York 1960)
30. NISSEN, R.
Operative Behandlung der Hiatushernie. Eine kritische Übersicht. Spezielle Magen Chirurgie. Springer Verlag Heidelberg 1968
31. NISSEN, R.;
ROSETTI, M.
Die Behandlung von Hiatushernien und Refluxoesophagitis mit Gastropexie und Fundoplicatio.
Georg Thieme, Stuttgart 1959
32. NUBOER, J.
Résultats et échecs du traitement chirurgical des hernies hiatales.
Act.chir.belg., Suppl. 2, 3-12 (1959)

Dem Leiter der Chirurgischen Universitätsklinik,
Herrn Prof.Dr.med.G.Hegemann, danke ich für die Erlaub-
nis, in seiner Klinik Untersuchungen durchführen zu
dürfen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Oberarzt Priv.Do-
z. Dr.med.H.Bün- te für die Überlassung des Themas, für
die wertvollen Ratschläge und die tätige Hilfe bei
der Ausführung der Experimente.

Auch bei Herrn Dr.med.Losgar von der Röntgenabteilung,
bei Schwester Heidrun und den Wärtern des Tierstalles,
sowie bei Frau Imgrund aus dem Photolabor möchte ich mich
für die stets bereitwillige Hilfe bedanken.

Lebenslauf

Am 5. März 1942 wurde ich, Klaus Schönleben, als Sohn des Arztes Arthur Schönleben und seiner Ehefrau Auguste, geb. Weiskopf, in Nürnberg geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule und des Humanistischen Gymnasiums in Fürth, legte ich dort im Juli 1963 die Reifeprüfung ab.

Das Medizinstudium begann ich im Wintersemester 1963/64 an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen- Nürnberg.

1966 bestand ich nach 5 Semestern die ärztliche Vorprüfung.

Jetzt stehe ich im 11. Semester und will nach dessen Abschluß das Staatsexamen ablegen.

Offsetdruck-Fotodruck

J. Hogl, 8520 Erlangen Hauptstr. 109, (Nähe Martin-Luther-Platz) Tel. 22990
